

Helsinki 27.10.2004

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT



Hakija  
Applicant

Oy Metsä-Botnia Ab  
Äänekoski

Patenttihakemus nro  
Patent application no

20031438

Tekemispäivä  
Filing date

03.10.2003

Kansainvälinen luokka  
International class

B01D

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Rikin poisto sellutehtaan hajukaasuista"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

Marketta Tehikoski  
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite:	Arkadiankatu 6 A	Puhelin:	09 6939 500	Telefax:	09 6939 5328
	P.O.Box 1160	Telephone:	+ 358 9 6939 500	Telefax:	+ 358 9 6939 5328
	FIN-00101 Helsinki, FINLAND				

## Rikin poisto sellutehtaan hajukaasuista

5 Esillä oleva keksintö koskee patenttivaatimuksen 1 johdannon mukaista menetelmää rikin poistamiseksi sulfaattisellutehtaan kemikaalikierrosta.

Tällaisen menetelmän mukaan kerätään sulfaattiprosessin prosessivirtojen väkevät hajukaasut, jotka sisältävät rikkiyhdisteitä, ja nämä hajukaasut poltetaan rikkiyhdisteiden hapettamiseksi.

10

Keksintö koskee myös patenttivaatimuksen 15 mukaista käyttöä sekä patenttivaatimuksen 16 johdannon mukaista laitteistosovitelmaa.

15 Nykyaikainen sellutehdas on kierroiltaan niin suljettu, että vaikka rikkipitoisia tuorekemikaaleja korvataan rikittömillä, kierrosta on hallitsemattomien rikkipäästöjen estämiseksi poistettava rikkiä. Väkevien hajukaasujen poltto joko soodakattilassa, meesa-uunissa tai erillisessä hajukaasukattilassa tai varaliekissä on käytössä kaikissa moderneissa sulfaattisellutehtaissa.

20 Kun väkevät hajukaasut poltetaan soodakattilassa, rikkiä poistetaan joko savukaasupäästönä (rikkidioksidi) tai lentotuhkana. Lentotuhkaa poistetaan systeemistä yleensä päästämällä se vesistöön. Rikkidioksidia sisältävät savukaasupäästöt aiheuttavat maaperän happamoitumista, vaurioita puille ja rakennusten pintamateriaaleille ym. haittoja ympäristölle. Tuhka puolestaan sisältää runsaasti puuperäisiä raskasmetalleja, joten on todennäköistä,  
25 että lentotuhkan vesistöön päästäminen tulevaisuudessa kielletään ympäristönsuojelullisista syistä. Merkittävä haitta lentotuhkanpoistossa on myös se, että rikin mukana tuhassa poistuu natriumia moolisuhteessa Na/S 2/1, joka natrium pitää lisätä systeemiin.

30 Kun väkevät hajukaasut poltetaan meesauunissa, rikki poistuu joko savukaasupäästönä (rikkidioksidi ja TRS= total reduced sulfur eli ns. haisevat rikkiyhdisteet) tai jätekalkissa/jättemeesassa. Edellä mainittujen haittojen lisäksi rikki aiheuttaa meesauunissa ajohäiriöitä (mm. renkaat).

Kun väkevät hajukaasut poltetaan erillisessä hajukaasukattilassa, saadaan joko natriumbisulfiittia tai väkevyydeltään heikkoa rikkidioksidiliuosta. Natriumbisulfiitissa systeemistä poistuu rikin mukana natriumia suhteessa  $\text{Na/S} = 1/1$ .

- 5 Poltettaessa väkevät hajukaasut varaliekissä kaikki rikki poistuu ilmapäästöinä rikkidioksidimuodossa.

- Kaikissa käytössä olevissa rikinpoistomenetelmissä on yksi tai useampi seuraavista haitoista: päästöt ilmaan kasvavat, natriumhäviöt kasvavat, jolloin käyttökustannukset kasvavat tarvittavan korvauskemikaalin takia, tai rikin poistossa saatava lopputuote on tehtaalle käyttökelvoton.
- 10

- Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on poistaa tunnettuun tekniikkaan liittyviä ongelmia ja saada aikaan aivan uudenlainen ratkaisu rikin talteenottamiseksi sulfaattiprosessin prosessivirroista.
- 15

- Esillä oleva keksintö perustuu siihen ajatukseen, että väkevien hajukaasujen sisältämä rikki otetaan talteen alkuainerikkinä, joka voidaan palauttaa prosessiin tai joka voidaan ottaa muuhun hyötykäyttöön.
- 20

- Rikkiyhdisteiden selektiivinen hapettaminen alkuainerikiksi on ennestään tunnettua. Niinpä patenttijulkaisussa FI 102250 on esitetty katalyytti rikkiyhdisteiden selektiiviseksi hapettamiseksi alkuainerikiksi, menetelmä katalyytin valmistamiseksi sekä menetelmä rikkiyhdisteiden selektiiviseksi hapettamiseksi alkuainerikiksi. Hakemusjulkaisu FI 903673 puolestaan ehdottaa teollisuuden rikkiyhdisteitä sisältävien kaasujen käsittelemiseksi monoliittisia katalysaattoreita.
- 25

- Hakemusjulkaisu GB 2117749 kuvaa menetelmää ja laitteistoa rikkivetyä sisältävien kaasujen polttamiseksi alkuainerikiksi.
- 30

- Yhdessäkään edellä mainitussa ratkaisussa ei ole ehdotettu väkevien hajukaasujen käsittelyä eikä niistä liioin löydy mitään ehdotusta näin saatavan rikin hyötykäytöstä.

Keksinnön mukaan sulfaattiselluloosatehtaan prosessivirroista kerättävät hajukaasut poltetaan alhaisella ilmakertoimella siten, että ainakin olennainen osa rikkiyhdisteistä hapettuu alkuainerikiksi, joka poistetaan systeemistä. Tällä ratkaisulla sellutehtaan jätekaasuista voidaan poistaa hallitusti rikkiä. Keksinnössä käytettävä menetelmä  
5 rikkiyhdisteiden hapettamiseksi perustuu nk. Claus-prosessiin.

Keksintö saa myös aikaan laitteistosovitelman, joka on tarkoitettu rikin poistamiseen sulfaattisellutehtaan kemikaalikierrosta, jossa sovitelmassa on hajukaasujen polttoyksikkö, joka on varustettu syöttöyhteellä, joka on yhdistetty väkevien hajukaasujen lähteeseen, ja  
10 poistoyhteellä, jonka kautta laitteesta voidaan poistaa väkevien hajukaasujen hapettuneet rikkiyhdisteet alkuainerikkinä. Keksinnön mukainen polttoyksikkö käsittää ainakin yhden Claus-järjestelmän polttolaitteen.

Täsmällisemmin sanottuna keksinnön mukaiselle menetelmälle on pääasiallisesti tunnusomaista se, mikä on esitetty patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa.  
15

Keksinnön mukainen Claus-prosessin käyttö on esitetty patenttivaatimuksessa 15.

Keksinnön mukaiselle laitteistosovitelmalle on puolestaan tunnusomaista se, mikä on esitetty patenttivaatimuksen 16 tunnusmerkkiosassa.  
20

Keksinnön avulla saavutetaan huomattavia etuja. Niinpä menetelmällä voidaan poistaa rikkiä erityisesti sulfaattisellutehtaan jätekaasuista. Hajukaasujen rikki saadaan talteen sellaisessa muodossa, että sitä voidaan käyttää hyödyksi samassa tai toisissa prosesseissa.  
25

Tunnetun tekniikan mukaisissa menetelmissä ei ole kuvattu ratkaisua, jossa rikinpoistomenetelmä keksinnön mukaisesti integroitaisiin osaksi sulfaattiselluloosatehtaan hajukaasujen poistojärjestelmää.

30 Hajukaasujen poltto voidaan toteuttaa yhdessä tai useammassa vaiheessa, jotta saadaan optimoitua alkuainerikin poistuminen eri lämpötila-alueilla. Tämä voidaan järjestää siten, että Claus-järjestelmän polttoyksikköjä sovitetaan peräkkäin yksi tai useampia. Näissä voidaan käyttää erilaisia ajo-olosuhteita.

Toisaalta keksinnöllä saadaan rikki sellaiseen muotoon, että se voidaan hyödyntää esimerkiksi rikkidioksidiksi polttaen valkaisua varten ja rikkihapoksi prosessoiden joko valkaisu-kemikaalien valmistusta tai mäntyöljyn palstoitusta varten. Tehtaan natriumhäviöt voidaan samalla minimoida.

5

Prosessikytkenä ratkaisu on sijoitettavissa olemassa olevan väkevien hajukaasujen polton yhteyteen, jolloin ns. häntäkaasut voidaan polttaa olemassa olevassa laitteistossa kuten esimerkiksi soodakattilassa, hajukaasukattilassa, meesauunissa tai liekissä.

- 10 Rikin lauhdutukseen on keksinnön mukaisessa menetelmässä edullista käyttää esimerkiksi sellutehtaan jäähdytysvettä tai kattilavettä.

- Keksinnön mukaisessa laitteistosovittelussa Claus-järjestelmän polttolaite, eli reaktori, ja tätä vastaava höyrykattila, on kytketty syöttöyhteestään sulfaattiprosessin keittämön tai  
 15 haihduttamon hajukaasulinjaan tai vastaavaan hajukaasulähteeseen, josta saatavat väkevät hajukaasut ovat poltettavissa Claus-prosessin periaatteiden mukaisesti ali-ilmalla rikkiyhdisteiden hapettamiseksi. Polttolaitteesta saatavien hapetustuotteiden lauhduttamiseksi sovitelmassa on edelleen lauhdutin, jolla tuotteet, etenkin alkuainerikki, ovat lauhdutettavissa nestemäiseen tai kiinteään muotoon. Polttolaitteeseen on järjestetty lauhduttimeen  
 20 yhdistetty poistoyhde näiden nestemäisten tai kiinteiden aineiden poistamiseksi. Lisäksi yksikössä on edelleen kaasumaisten (lauhtumattomien) aineiden poistoyhde, jolla voidaan poistaa kevyet hapetustuotteet sekä inertit ja reagoimatta jääneet yhdisteet (TRS ja SO<sub>2</sub>). Kuten seuraavasta tarkemmin käy ilmi, ainakin osa Claus-poltosta tulevista väkevien hajukaasujen rikki-yhdisteistä johdetaan tavanomaiseen hajukaasujen polttoon, joka  
 25 tapahtuu soodakattilassa, hajukaasukattilassa, meesauunissa tai liekissä tai useammassa näistä. Laitteistosovitelman kaasumaisten yhdisteiden poistoyhde on siksi sopivimmin yhdistetty putkilinjojen avulla soodakattilan tai meesauunin syöttöyhteeseen tai sentapaiseen jälkikäsitteilylaitteeseen.

- 30 Prosessikytkenä ratkaisu on sijoitettavissa olemassa olevan väkevien hajukaasujen polton yhteyteen, jolloin ns. häntäkaasut voidaan polttaa olemassa olevassa laitteistossa, kuten soodakattilassa tai meesauunissa tai sentapaisessa laitteistossa ja tarvittava rikin lauhdutin jäähdytysvesipuolelta voidaan integroida osaksi tehtaan vesikiertoja/lämmön talteenottoa. Tällöin laitteistoratkaisu pelkistyy yksinkertaiseksi ja taloudellisesti edul-

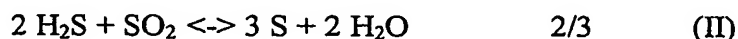
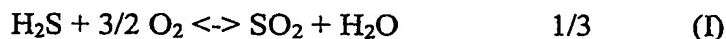
liseksi. Keksinnön mukainen ratkaisu on sovellettavissa sekä olemassa oleviin että uusiin tehtaisiin.

- 5 Ratkaisu soveltuu yksinkertaisena lisänä erityisen hyvin tehdaskonseptiin, jossa soodakattila on ensisijainen polttopaikka väkeville hajukaasuille.

Keksintöä ryhdytään seuraavassa lähemmin tarkastellaan yksityiskohtaisen selityksen avulla ja oheisiin piirustuksiin viitaten.

- 10 Kuviossa 1 on esitetty hajukaasujen keräilyä kuvaava virtauskaavio.  
Kuviossa 2 on esitetty, niinikään virtauskaavion avulla, tekniikan tason mukainen hajukaasujen käsittelymenetelmä.  
Kuviossa 3 on esitetty keksinnön mukainen rikin talteenotto Claus-prosessin avulla.  
Kuviossa 4 on esitetty keksinnön vaihtoehtoisen sovellutusmuodon virtauskaavio, jossa  
15 useampia Claus-järjestelmän polttolaitteita on kytketty rinnan.  
Kuviossa 5 on esitetty rikin talteenotto Claus-prosessin avulla ja Claus-järjestelmästä tulevien kaasujen jälkikäsittelyn virtauskaavio.

- Keksinnön erikoispiirre on se, että rikin sitomiseen väkevistä hajukaasuista käytetään nk.  
20 Claus-prosessia. Claus-prosessissa tapahtuu seuraavat reaktiot:



25

Väkevät hajukaasut poltetaan ilma- tai happialimäärällä, jolloin osa väkevien hajukaasujen rikistä jää alkuainerikiksi ja osa palaa rikkidioksidiksi. Alkuainerikiksi jää 50 – 90 mooli-%, tyypillisesti 70 – 85 mooli %.

- 30 Väkevillä hajukaasuilla tarkoitetaan tässä sellutehtaan niitä haisevia kaasuja, joiden pitoisuus ylittää ns. ylemmän räjähdysrajan. Nämä kaasut koostuvat mm. rikkivedystä, metyyli-merkaptaanista, dimetyylisulfidista ja dimetyylidisulfidista.

Väkevissä hajukaasuissa oleva pelkistetty rikki on varsin konsentroitua ja lisäksi natrium-vapaata sekä lämpösisällöltään riittävän rikasta. Polttamalla sopivalla ilmakertoimella valtaosa rikistä saadaan hapettumaan alkuainerikiksi kuten edellä kuvatussa perinteisessä Claus-prosessissa tapahtuu. Rikki voidaan lauhduttaa ja johtaa erikseen ulos nestemäisenä rikkinä, joka on inertti alkuaine, jolla on oma markkina-arvonsa. "Ilmakertoimella" tarkoi-  
 5 tetaan tässä yhteydessä ilmassa olevan hapen ( $O_2$ ) ja käsiteltävässä kaasussa olevan rikin (S) moolisuhdetta. Ilmakerroin on yksi, kun ilmassa oleva hapen määrä on stökiometrissä suhteessa käsiteltävän kaasun rikkimäärään muuttaakseen kaiken rikin rikkidioksidiksi. "Ali-ilma" tarkoittaa puolestaan sitä, että ilmakerroin on pienempi kuin yksi.

10

Esillä olevassa keksinnössä väkevien hajukaasujen poltto tehdään ali- tai vajaailmalla, tyypillisesti ilmakertoimella 0,4 – 0,9, jolloin adiabaattinen palamislämpötila on noin 1400 – 1800 °C. Eräällä kaasuseoksella poltto tehtiin ilmakertoimella n. 0,6, jolloin adiabaattinen palamislämpötila oli noin n. 1600 °C.

15

Keksinnön menetelmän mukaisesti väkevien hajukaasujen lähteestä kerätty hajukaasujen virta johdetaan polttoon ensimmäisessä polttoyksikössä Claus-prosessilla tarkoitukseen soveltuvien putkilinjojen kautta ja ensimmäisestä polttoyksiköstä tulevien kaasujen virta tarkoitukseen soveltuvien putkilinjojen kautta toiseen polttoyksikköön, kuten hajukaa-  
 20 sukattilaan, soodakattilaan, meesauuniin tai liekkiin tai useampaan näistä. Valinnaisesti osa väkevien hajukaasujen virrasta voidaan johtaa suoraan ohi ensimmäisen polttoyksikön toiseen polttoyksikköön.

Keksinnön mukaisesti vähintään 10 mooli-% kerätyistä hajukaasuista johdetaan poltetta-  
 25 vaksi ensimmäisessä polttoyksikössä Claus-prosessilla. Edullisesti Claus-prosessin kautta johdetaan 30 – 90 mooli %, tyypillisesti 50 – 90 mooli-%. Loput kerätyistä hajukaasuista voidaan johtaa suoraan poltettavaksi olemassa olevissa laitteistoissa.

Väkevät hajukaasut poltetaan ensimmäisessä polttoyksikössä ali-ilmalla. Alkuaineeksi  
 30 hapettunut rikki lauhdutetaan lauhduttimella ja poistetaan hajukaasujen polttoyksikön pohjalta sulana. Nestemäisenä oleva alkuainerikki johdetaan keräimeen ja viedään edelleen kuljetuslaitteeseen. Jäähdyessään nestemäinen rikki kiinteytyy, mutta varsinkin lyhytai-  
 kainen varastointi uutta käyttöä varten kannattaa tehdä nestemuodossa.

Poisto- tai häntäkaasut johdetaan tarvittaessa toiseen Claus-järjestelmän polttolaitteeseen rikin poiston maksimoimiseksi. Jälkimmäisessä polttolaitteessa käytetään tarvittaessa eri ajo-olosuhteita kuin ensimmäisessä polttolaitteessa.

- 5 Claus-järjestelmästä tulevat poisto- tai häntäkaasut, kuten rikkidioksidi ja TRS johdetaan hävitettäväksi ainakin yhteen toisen polttoyksikön polttolaitteeseen, kuten hajukaasukattilaan, soodakattilaan, meesauuniin tai liekkiin. Claus-järjestelmällä ei pyritä tässä menetelmässä rikin täydelliseen talteenottoon alkuainerikkinä, vaan ainakin 10 mooli-% Claus-järjestelmän läpi viedyistä rikkiyhdisteistä viedään poltettavaksi toisen polttoyksikön polttolaitteessa. Claus-poltosta tulevista väkevien hajukaasujen rikkiyhdisteistä 10 tyypillisesti ainakin 10 mooli-%, korkeintaan noin 50 mooli-%, edullisesti noin 15 – 30 mooli-% johdetaan poltettavaksi tavanomaisissa polttosysteemeissä kuten soodakattilassa tai meesauunissa.
- 10
- 15 Claus-järjestelmässä käytetään tarvittaessa rikkivedyn Claus-polton yhteydessä kehitettyä tekniikkaa, kuten katalyyttejä. Esimerkkejä sopivista katalyyteistä on mainittu patenttihakemusjulkaisussa FI 904949 tai patenttijulkaisussa FI 102250.

- Menetelmän mukaisesti saatava alkuainerikki voidaan varastoida nestemäisenä tai kiinteänä ja kuljettaa pois nestemäisenä tai kiinteänä esimerkiksi rikkihappotehtaalle tai toiselle sellutehtaalle. Se voidaan myös syöttää takaisin prosessiin esimerkiksi valkolipeään sopivasti lisäämällä (polysulfidiliuoksen valmistus) tai syöttämällä yhdistelmäpolttimella tai muulla sopivalla tavalla soodakattilaan sulfiditeetin säätämiseksi tarvittaessa ylöspäin. Rikin talteenottaminen nestemäisenä tai kiinteänä on hyödyllistä, koska se on tällöin 20 helposti varastoitavissa ja kuljetettavissa.
- 25

Vaihtoehtoisen ratkaisun mukaisesti hajukaasut voidaan polttaa Claus-reaktorissa ilman sijasta happea apuna käyttäen.

- 30 Toisen vaihtoehtoisen ratkaisun mukaisesti alkuainerikki voidaan polttaa edelleen rikki-dioksidiksi tai prosessoida rikkihapoksi. Tällöinkin alkuainerikki voidaan kuitenkin ottaa ensin talteen Claus-prosessin polttoyksikön avulla.



Keksinnön kolmannen vaihtoehtoisen ratkaisun mukaisesti väkevien hajukaasujen määrää nostetaan esimerkiksi mustalipeän lämpökäsittelyllä.

Seuraavassa tarkastellaan keksinnön mukaista menetelmää viittaamalla oheisiin kuvioihin.

5

Kuviossa 1 esitetään virtauskaavion avulla väkevien hajukaasujen kerääminen keittämön 1 tai haihduttamon 2 keräimiin yleisesti tunnetuista väkevien hajukaasujen lähteistä joko erikseen tai niiden yhdistelminä yleisesti tunnetuilla tavoilla.

- 10 Kuviossa 2 on esitetty, niinikään virtauskaavion avulla, tekniikan tason mukainen hajukaasujen käsittelymenetelmä, jossa väkevät hajukaasut johdetaan hajukaasukattilaan 3 (jossa on lauhdutin 7), soodakattilaan 4, meesauuniin 5, liekkiin 6 tai useampiin näistä.

- 15 Kuviossa 3 on esitetty keksinnön mukainen hajukaasujen polttoon soveltuva laitteistoversio. Keksinnön mukainen laitteistoversio käsittää vähintään yhden hajukaasujen polttoyksikön 10 (ensimmäinen polttoyksikkö), johon väkevien hajukaasujen virta on kerättävissä ja johdettavissa väkevien hajukaasujen lähteestä ja jossa väkevien hajukaasujen sisältämä pelkistetty rikki on poltettavissa. Polttoyksikkö käsittää ainakin yhden Claus-järjestelmän polttolaitteen 10, ja siihen liitetyn lauhduttimen 11 sekä ilman syöttö-
- 20 yhteiden 18. Polttoyksikkö on varustettu syöttöyhteellä 14, joka on yhdistetty väkevien hajukaasujen lähteeseen, ja poistoyhteellä 15, jonka kautta laitteesta voidaan poistaa väkevien hajukaasujen hapettuneet ja lauhdutetut rikkiyhdisteet nestemäisenä tai kiinteässä muodossa olevana alkuainerikkinä. Alkuainerikki voidaan johtaa keräimeen 12 ja edelleen kuljettimeen 13. Polttoyksikkö käsittää myös poistoyhteen 16, jonka kautta ensimmäisestä
- 25 polttoyksiköstä tulevat kaasumaiset, lauhtumattomat rikkiyhdisteet voidaan johtaa toiseen polttoyksikköön poltettaviksi. Lisäksi ensimmäisen polttoyksikön syöttöyhte 14 voi olla liitetty jakokappaleeseen 17 siten, että osa väkevistä hajukaasuista on johdettavissa jakokappaleen kautta ensimmäisen polttoyksikön ohi suoraan toiseen polttoyksikköön poltettavaksi

30

Toinen polttoyksikkö käsittää aikakin yhden polttolaitteen, kuten hajukaasukattilan, soodakattilan, meesauunin ja/tai liekin.

Kuviossa 4 on esitetty laitteistosovitelma, jossa ensimmäinen polttoyksikkö käsittää ainakin kaksi rinnan kytkettyä Claus-järjestelmän polttolaitetta 20, 21 ja niihin liitetyt lauhduttimet 22, 23 sekä ilman syöttöyhteen 33, 34. Polttoyksikkö on varustettu syöttöyhteellä 26, joka on yhdistetty väkevien hajukaasujen lähteeseen, ja poistoyhteellä 27, jonka kautta laitteesta voidaan poistaa väkevien hajukaasujen hapettuneet ja lauhdutetut rikkiyhdisteet nestemäisenä tai kiinteässä muodossa olevana alkuainerikkinä. Alkuainerikki voidaan johtaa keräimeen 24 ja edelleen kuljettimeen 25. Polttoyksikkö käsittää myös poistoyhteen 28, jonka kautta ensimmäisestä polttoyksiköstä tulevat kaasumaiset, lauhutumattomat rikkiyhdisteet voidaan johtaa toiseen Claus-järjestelmän polttolaitteeseen 21 syöttöyhteen 29 kautta. Jälkimmäinen polttolaite 21 on varustettu poistoyhteellä 32, jonka kautta laitteesta voidaan poistaa hapettuneet ja lauhdutetut rikkiyhdisteet nestemäisenä tai kiinteässä muodossa olevana alkuainerikkinä. Alkuainerikki voidaan johtaa keräimeen 24 ja edelleen kuljettimeen 25. Toinen Claus-järjestelmän polttolaite on varustettu lisäksi poistoyhteellä 30, jonka kautta Claus-järjestelmän polttolaitteesta tulevat kaasumaiset, lauhutumattomat rikkiyhdisteet voidaan johtaa toiseen polttoyksikköön poltettavaksi.

Ensimmäisen poltto-yksikön syöttöyhde 26 voi olla liitetty jakokappaleeseen 31 siten, että osa väkevista hajukaasuista on johdettavissa jakokappaleen kautta ensimmäisen polttoyksikön ohi suoraan toiseen polttoyksikköön poltettavaksi. Vaihtoehtoisesti myös Claus-järjestelmän ensimmäisen Claus-polttolaitteen poistoyhde 28 voi olla liitetty jakokappaleeseen, jonka kautta osa ensimmäisestä Claus-polttolaitteesta tulevasta kaasuvirrasta on johdettavissa suoraan toiseen polttoyksikköön poltettavaksi.

Kuviossa 5 on esitetty rikin talteenotto Claus-prosessin avulla, jossa useampi Claus-polttolaite on kytketty peräkkäin, ja Claus-järjestelmästä tulevien kaasujen jälkikäsitteilyn virtauskaavio. Laitteistosovitelma käsittää ensimmäisen polttoyksikön, jossa on ainakin kaksi rinnan kytkettyä Claus-järjestelmän polttolaitetta 40, 41 ja niihin liitetyt haihduttimet 42, 43 sekä ilman syöttöyhteet 58, 59. Ensimmäinen Claus-järjestelmän polttolaite on varustettu syöttöyhteellä 46, joka on yhdistetty väkevien hajukaasujen lähteeseen, ja poistoyhteellä 47, jonka kautta laitteesta voidaan poistaa väkevien hajukaasujen hapettuneet ja lauhdutetut rikkiyhdisteet nestemäisenä tai kiinteässä muodossa olevana alkuainerikkinä. Alkuainerikki voidaan johtaa keräimeen 44 ja edelleen kuljettimeen 45. Polttolaite käsittää myös poistoyhteen 48, jonka kautta ensimmäisestä Claus-järjestelmän polttolaitteesta tulevat kaasumaiset, lauhutumattomat rikkiyhdisteet voidaan johtaa toiseen

Claus-järjestelmän polttolaitteeseen 41 syöttöyhteen 49 kautta. Jälkimmäinen polttolaite 41 on varustettu poistoyhteellä 57, jonka kautta laitteesta voidaan poistaa hapettuneet ja lauhdutetut rikkiyhdisteet nestemäisenä tai kiinteässä muodossa olevana alkuainerikkinä. Alkuainerikki voidaan johtaa keräimeen 44 ja edelleen kuljettimeen 45. Toinen Claus-järjestelmän polttolaite on varustettu lisäksi poistoyhteellä 50, jonka kautta Claus-järjestelmän polttolaitteesta tulevat kaasumaiset, lauhtumattomat rikkiyhdisteet voidaan johtaa toiseen polttoyksikköön poltettavaksi.

Kuten kuvion 4 yhteydessä on kuvattu, ensimmäisen poltto-yksikön syöttöyhde 46 voi olla liitetty jakokappaleeseen 51 siten, että osa väkevistä hajukaasuista on johdettavissa jakokappaleen kautta ensimmäisen polttoyksikön ohi suoraan toiseen polttoyksikköön poltettavaksi. Vaihtoehtoisesti myös Claus-järjestelmän ensimmäisen Claus-polttolaitteen poistoyhde 48 voi olla liitetty jakokappaleeseen, jonka kautta osa ensimmäisestä Claus-polttolaitteesta tulevasta kaasuvirrasta on johdettavissa suoraan toiseen polttoyksikköön poltettavaksi.

Ensimmäisen polttoyksikön Claus-järjestelmän polttolaitteesta 41 tulevat poisto- tai häntäkaasut, kuten rikkidioksidi ja TRS johdetaan hävitettäväksi ainakin yhteen toiseen polttoyksikön polttolaitteeseen, kuten hajukaasu-kattilaan 53 (joka on varustettu lauhdutajalla 52), soodakattilaan 54, meesauuniin 55 ja/tai liekkiin 56.

**Patenttivaatimukset**

1. Menetelmä rikin poistamiseksi sulfaattisellutehtaan kemikaalikierrosta, jonka menetelmän mukaan
- 5 - kerätään rikkiyhdisteitä sisältävät väkevät hajukaasut ja,  
- poltetaan ne rikkiyhdisteiden hapettamiseksi,  
t u n n e t t u siitä, että
- poltetaan väkevät hajukaasut ilmakertoimella alle yksi siten, että ainakin olennainen osa rikkiyhdisteistä hapettuu alkuainerikiksi, ja
- 10 - alkuainerikki otetaan talteen nestemäisessä tai kiinteässä muodossa.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ilmakerroin poltossa on noin 0,4 – 0,9.
- 15 3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että rikinpoisto integroidaan osaksi sellutehtaan hajukaasujenpoistojärjestelmää.
4. Patenttivaatimuksen 1, 2 tai 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että rikki lauhdutetaan savukaasuista kaasujen polttamisen jälkeen.
- 20 5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että rikin lauhdutukseen käytetään sellutehtaan kattila- tai jäähdytysvesikierron vettä.
6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että osa väkevistä hajukaasuista johdetaan ensimmäiseen polttoyksikköön, joka käsittää yhden tai useamman Claus-järjestelmän polttolaitteen (10; 20; 21; 40; 41) ja osa toiseen polttoyksikköön, joka käsittää polton soodakattilassa (3; 53), hajukaasukattilassa (4; 54), meesauunissa (5; 55) tai liekissä (6; 56) tai useammassa näistä systeemeistä.
- 25 7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vähintään 10 mooli-%, edullisesti 30 – 90 mooli-% kerätyistä hajukaasuista johdetaan yhteen tai useampaan Claus-järjestelmän polttolaitteeseen (10; 20; 21; 40; 41) poltettavaksi.
- 30

8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kerätyt hajukaasut poltetaan ensimmäisessä polttoyksikössä Claus-järjestelmän poltto-laitteessa (10; 20; 21; 40; 41) ja jäljelle jäävät häntäkaasut johdetaan toiseen polttoyksikköön poltettavaksi soodakattilassa (3; 53), hajukaasukattilassa (4; 54), meesauunissa (5; 55) tai liekissä (6; 56) tai useammassa näistä systeemeistä.

9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että Claus-prosessiin johdettujen hajukaasujen rikistä alkuainerikiksi palaa 50 – 90 mooli-%, tyypillisesti 70 – 85 mooli %

10

10. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että hajukaasujen poltossa käytetään ilmaa, happea tai näiden seosta.

11. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että Claus-prosessista saatu alkuainerikki poltetaan edelleen rikkidioksidiksi tai prosessoidaan rikkihapoksi.

12. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ainakin osa alkuainerikistä syötetään takaisin prosessiin esimerkiksi lisäämällä rikkiä valkolipeään tai syöttämällä rikkiä soodakattilaan.

20

13. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että hajukaasut kerätään keittämön tai haihduttamon (1; 2) väkevien hajukaasujen lähteestä erikseen tai yhdistelmänä.

25

14. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että väkevien hajukaasujen määrää nostetaan jollain sopivalla menetelmällä, kuten mustalipeän lämpökäsittelyllä.

30 15. Claus-prosessin käyttö rikin poistamiseen sulfaattiselutehtaan kemikaalikierrosta.

16. Laitteistosovitelma, joka on tarkoitettu rikin poistamiseen sulfaattiselutehtaan kemikaalikierrosta, joka sovitelma käsittää:

vähintään yhden hajukaasujen polttoyksikön (10; 20; 21; 40; 41), johon väkevien hajukaasujen virta on kerättävissä ja johdettavissa väkevien hajukaasujen lähteestä (1, 2) ja jossa väkevien hajukaasujen sisältämä pelkistetty rikki on poltettavissa, t u n n e t t u siitä, että

- 5 polttoyksikkö käsittää ainakin yhden Claus-järjestelmän polttolaitteen (10; 20; 21; 40; 41), joka on varustettu syöttöyhteellä (14; 26; 29; 46; 49), joka on yhdistetty väkevien hajukaasujen lähteeseen (1, 2), ja poistoyhteellä (15; 27; 32; 47; 57), jonka kautta laitteesta voidaan poistaa väkevien hajukaasujen hapettuneet ja lauhdutetut rikkiyhdisteet nestemäisenä tai kiinteässä muodossa olevana alkuainerikkinä.

10

17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen sovitelma, t u n n e t t u siitä, että polttoyksikkö käsittää ainakin kaksi sarjaan kytkettyä Claus-järjestelmän polttolaitetta (20; 21; 40; 41), jolloin ensimmäisessä polttolaitteessa on kaasumaisten, lauhtumattomien rikkiyhdisteiden poistoyhde (28; 48), joka on yhdistetty toisen polttolaitteen syöttöyhteeseen (29; 49).

15

18. Patenttivaatimuksen 16 tai 17 mukainen sovitelma, t u n n e t t u siitä, että se käsittää ensimmäisen polttoyksikön (10; 20; 21; 40; 41), jossa on ainakin yksi Claus-järjestelmän polttolaitte (10; 20; 21; 40; 41), sekä toisen polttoyksikön, jolloin ensimmäisessä yksikössä on kaasumaisten, lauhtumattomien rikkiyhdisteiden poistoyhde (16; 30; 50), joka on  
20 yhdistetty toiseen polttoyksikköön.

19. Jonkin patenttivaatimuksen 16 - 18 mukainen sovitelma, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen polttoyksikkö käsittää Claus-järjestelmän polttolaitteen (10; 20; 21; 40; 41) ja näissä lauhduttimen (11; 22; 23; 42; 43).

25

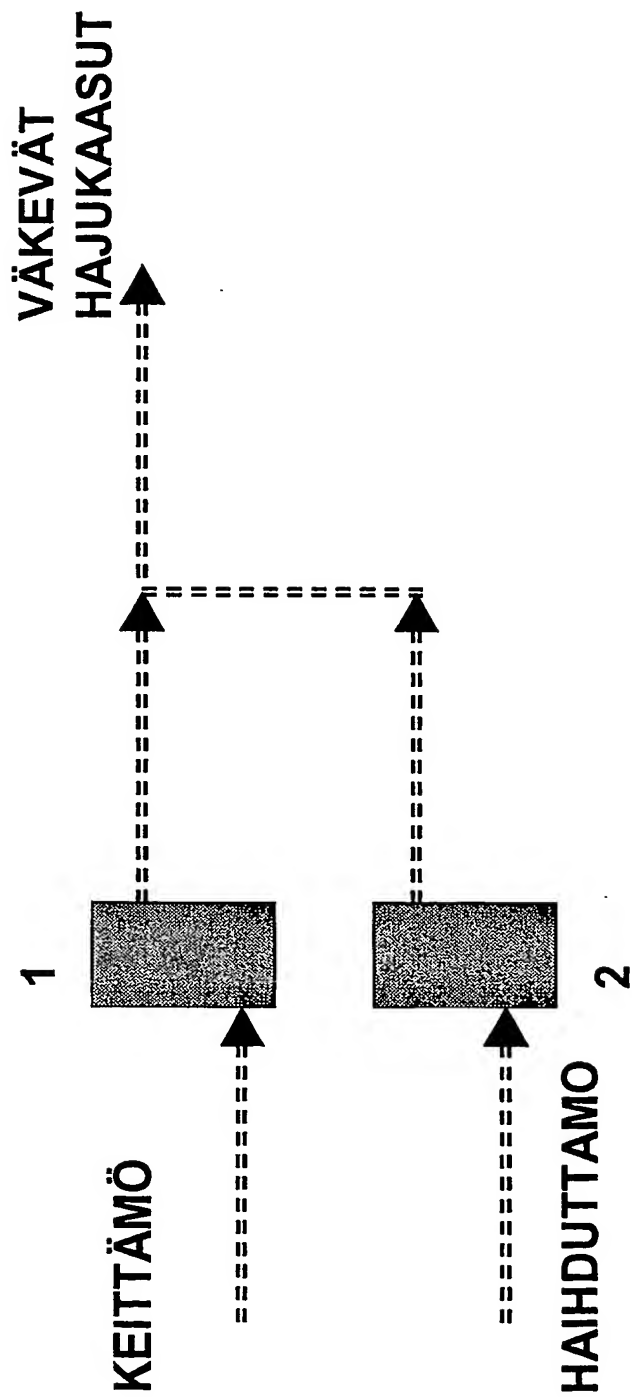
20. Jonkin patenttivaatimuksen 16 - 19 mukainen sovitelma, t u n n e t t u siitä, että toinen polttoyksikkö käsittää hajukaasukattilan (53), soodakattilan (54), meesauunin (55) ja/tai liekin (56).

30

21. Jonkin patenttivaatimuksen 16 - 20 mukainen sovitelma, t u n n e t t u siitä, että ensimmäisen polttoyksikön syöttöyhde (14; 26; 46) on liitetty jakokappaleeseen (17; 31; 51) siten, että osa väkevistä hajukaasuista on johdettavissa jakokappaleen kautta ensimmäisen polttoyksikön ohi toiseen polttoyksikköön.

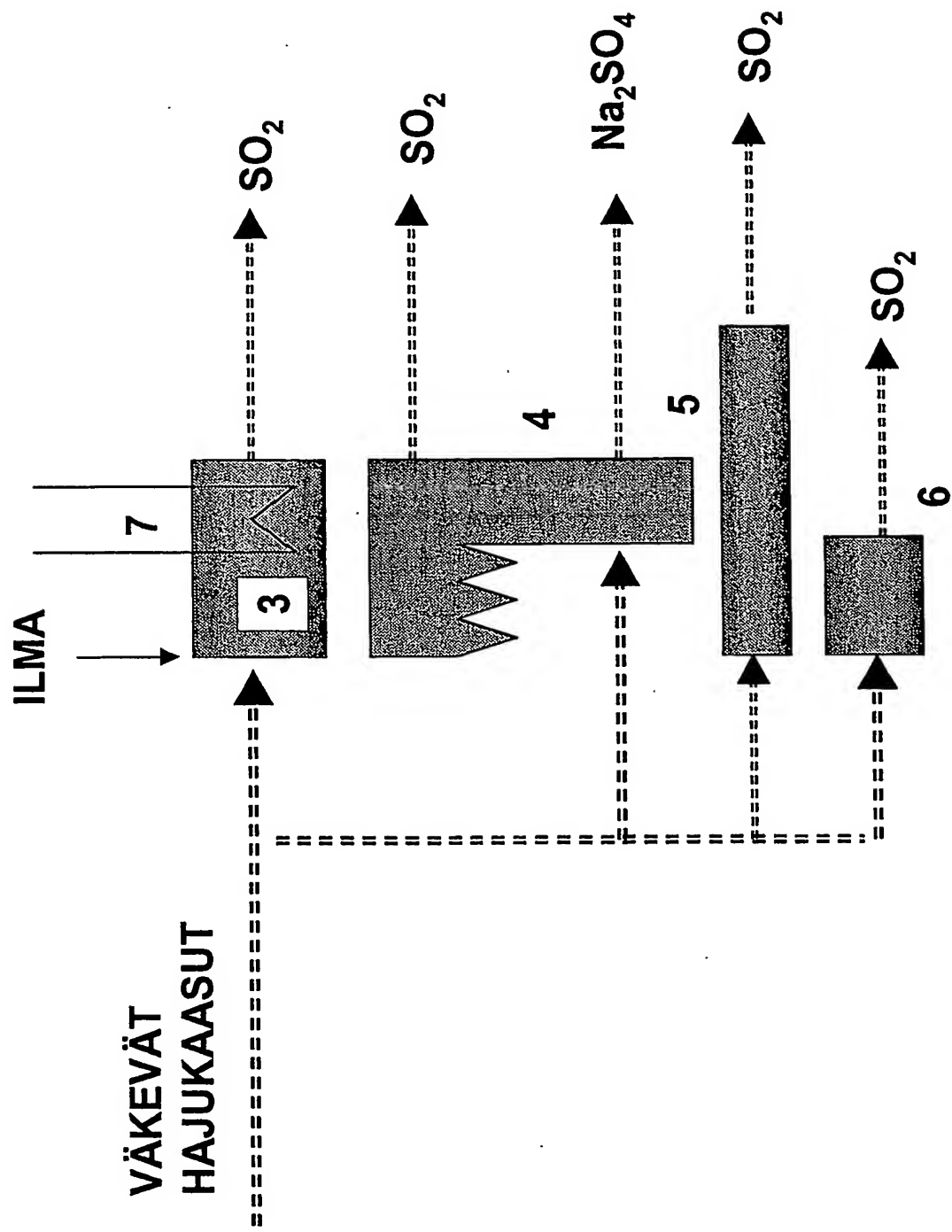
35

- (57) Keksintö koskee menetelmää ja laitteistosovitelmaa sellutehtaan väkevien hajukaasujen poistamiseksi. Menetelmän mukaisesti rikkiyhdisteitä sisältävät väkevät
- 5 hajukaasut kerätään sulfaattisellutehtaan hajukaasuista ja poltetaan ne rikkiyhdisteiden hapettamiseksi ali-ilmalla, niin että ainakin olennainen osa rikkiyhdisteistä hapettuu alkuainerikiksi. Alkuainerikki otetaan talteen nestemäisessä tai kiinteässä muodossa. Se voidaan palauttaa prosessiin tai sitä käyttää toisissa prosesseissa.

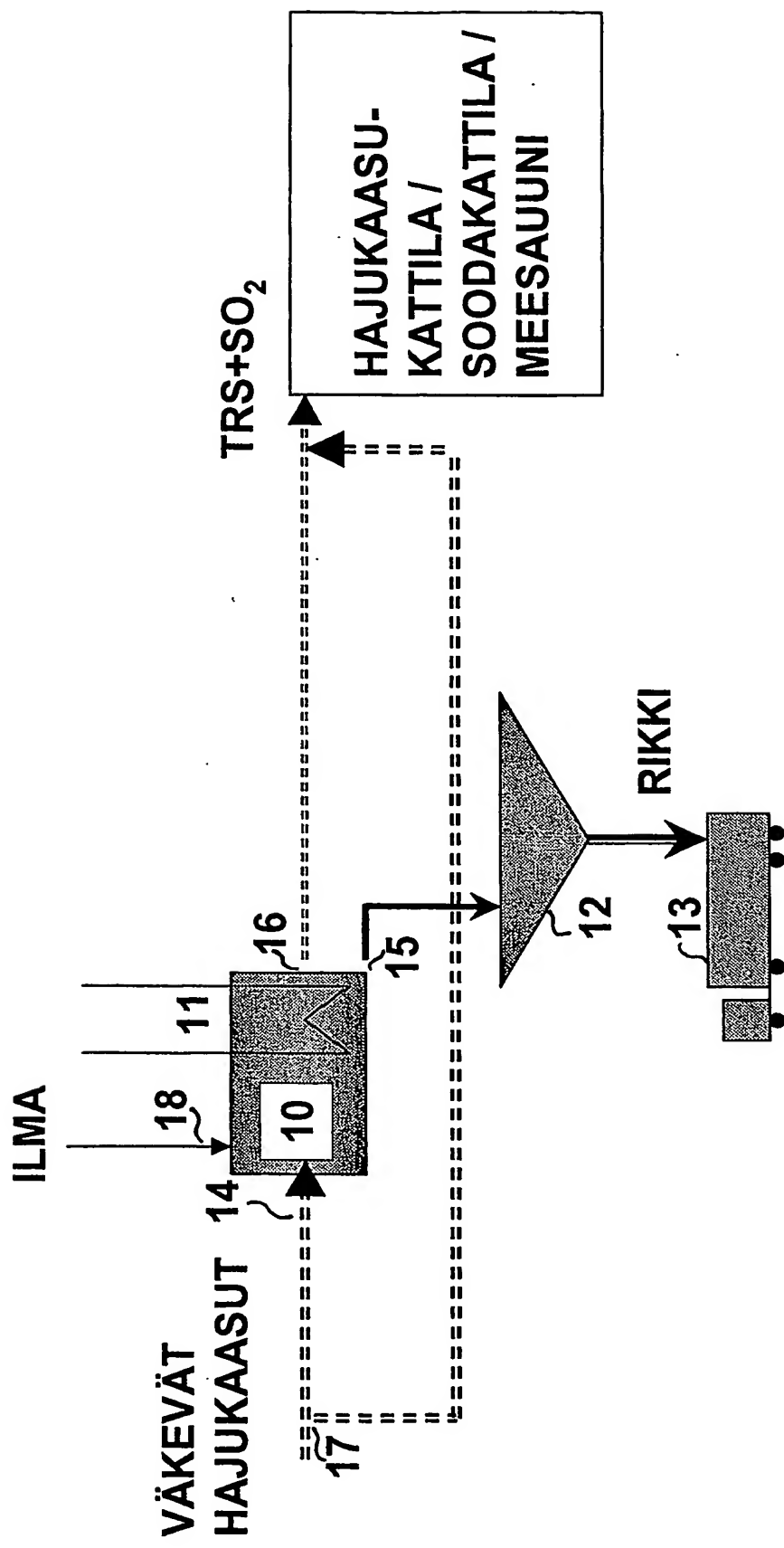


Kuvio 1.

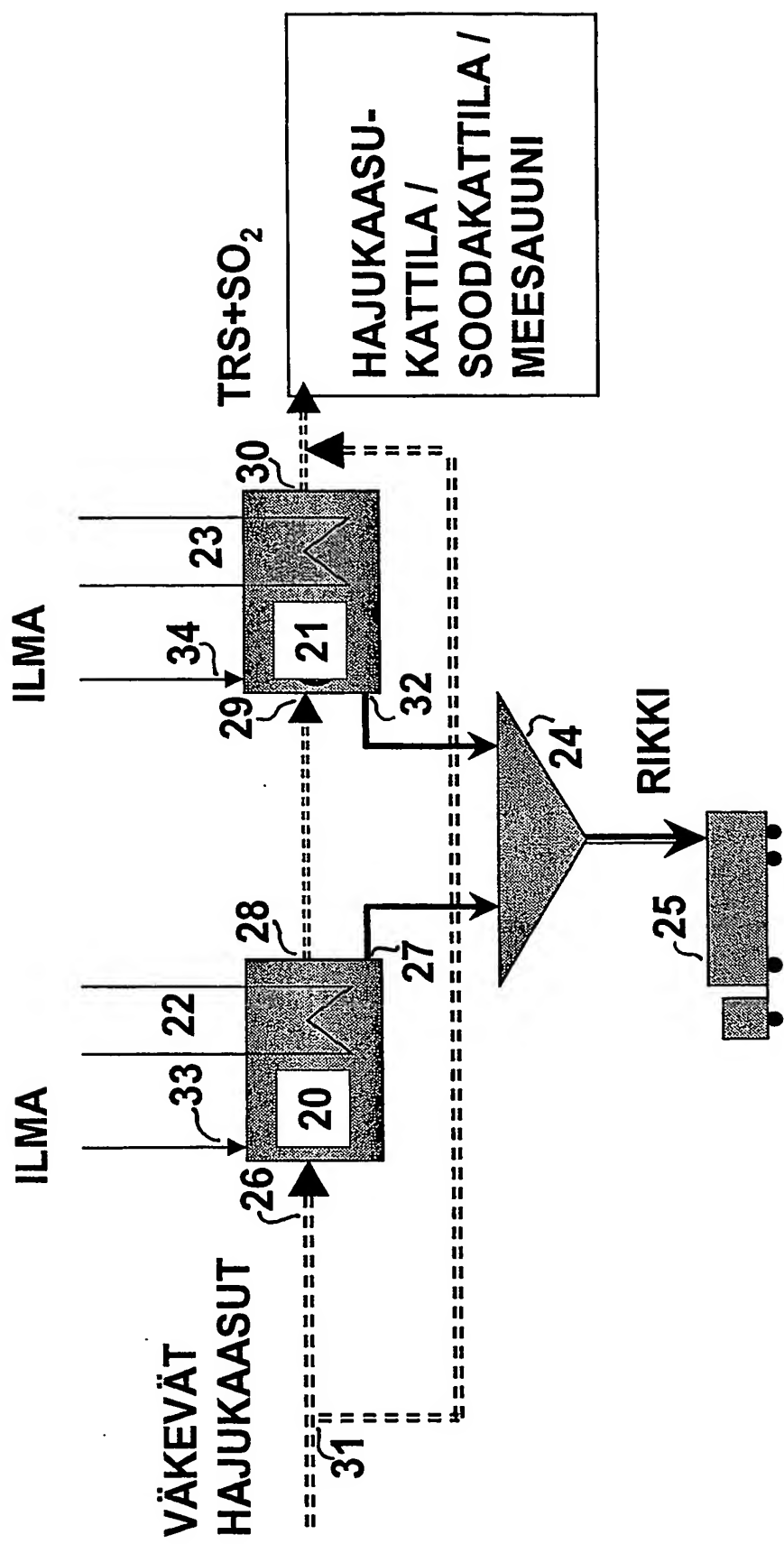




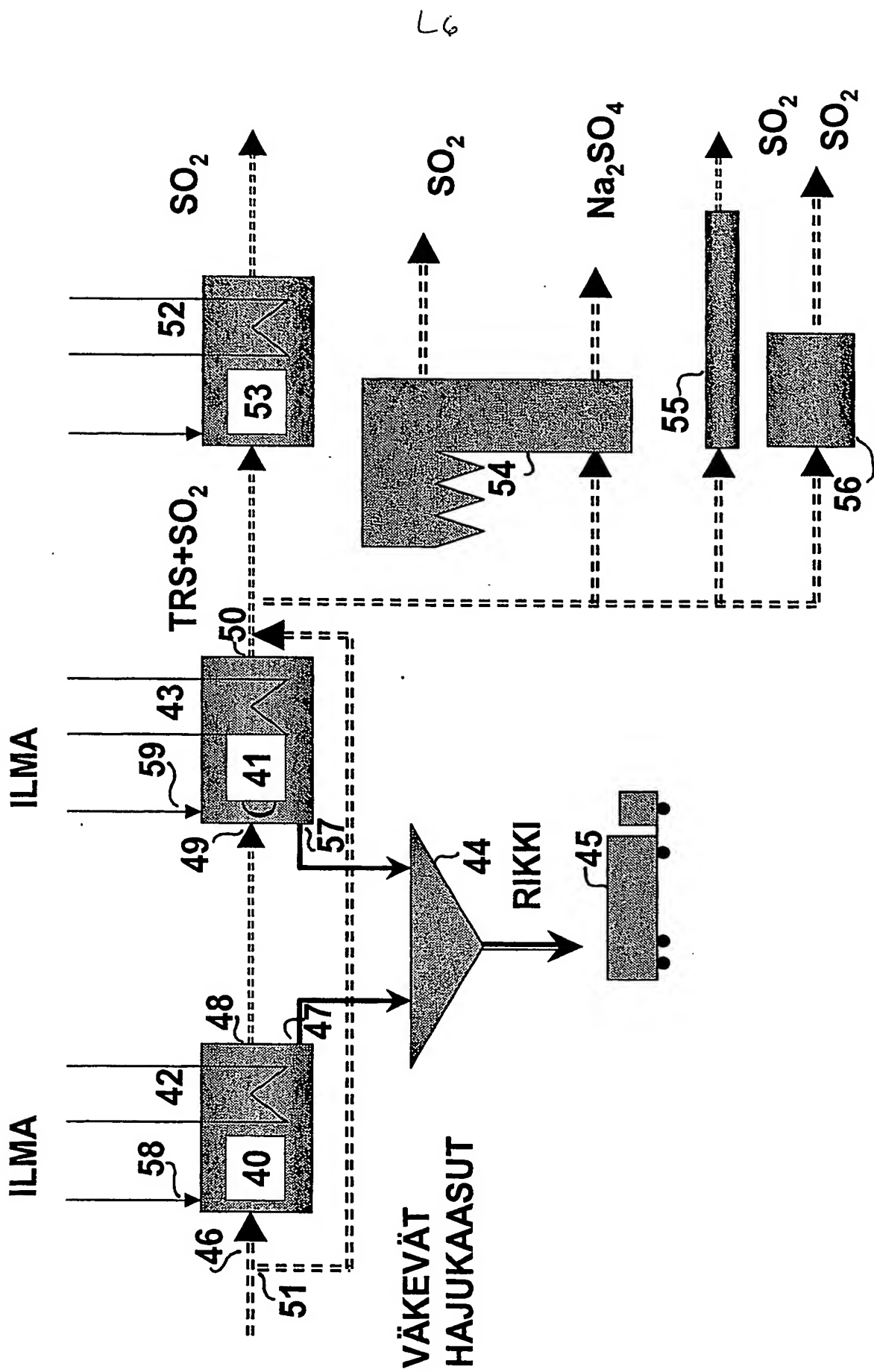
Kuvio 2.



Kuvio 3.



Kuvio 4.



Kuvio 5.

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/FI04/000581

International filing date: 04 October 2004 (04.10.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FI  
Number: 20031438  
Filing date: 03 October 2003 (03.10.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 11 November 2004 (11.11.2004)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse